MANUAL DE USUARIO Y MANTENIMIENTO

SISTEMA DE AMBIENTE CONTROLADO EN CASETAS DE PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER

CONTENIDOS

INDICE DE ILUSTRACIONES

1. SINOPSIS

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Hoy en día la mayoría de procesos productivos, cuentan con sistemas de control automáticos o semiautomáticos, que permiten llevar un control exacto de todas las actividades realizadas durante el evento productivo, ahorrando recursos energéticos y materia prima, lo cual se traduce en un producto final de alta calidad, con mínimos tiempos de producción.

El sistema de ambiente controlado para galpones avícolas garantiza un microclima adecuado para las aves, lo cual permite que el pollito asimile mejor el alimento, mejore su constitución, sea menos vulnerable a enfermedades y salga en menor tiempo. Esto se logra mediante un controlador pre-programado el cual administra la maquinaria dedicada al área de calefacción, ventilación y nebulización. Las cuales pueden ser controladas en su totalidad mediante un programa diseñado para todo el evento productivo, con valores determinados de temperatura y humedad, de acuerdo al día de producción, y que deben ser iguales a los valores medidos por los sensores del sistema mediante el accionamiento de la maquinaria antes descrita.

El tablero de control cuenta con una interfaz de usuario simple e intuitivo que permite visualizar los parámetros controlados y facilita al usuario la manipulación del sistema, permitiéndole configurar ciertas variables del programa de control o dándole la libertad de ejercer un control manual sobre los componentes del sistema.

El documento aquí expuesto, describe cada uno de los componentes del sistema, brinda una guía detallada acerca de su funcionamiento y contiene información necesaria para futuros mantenimientos.

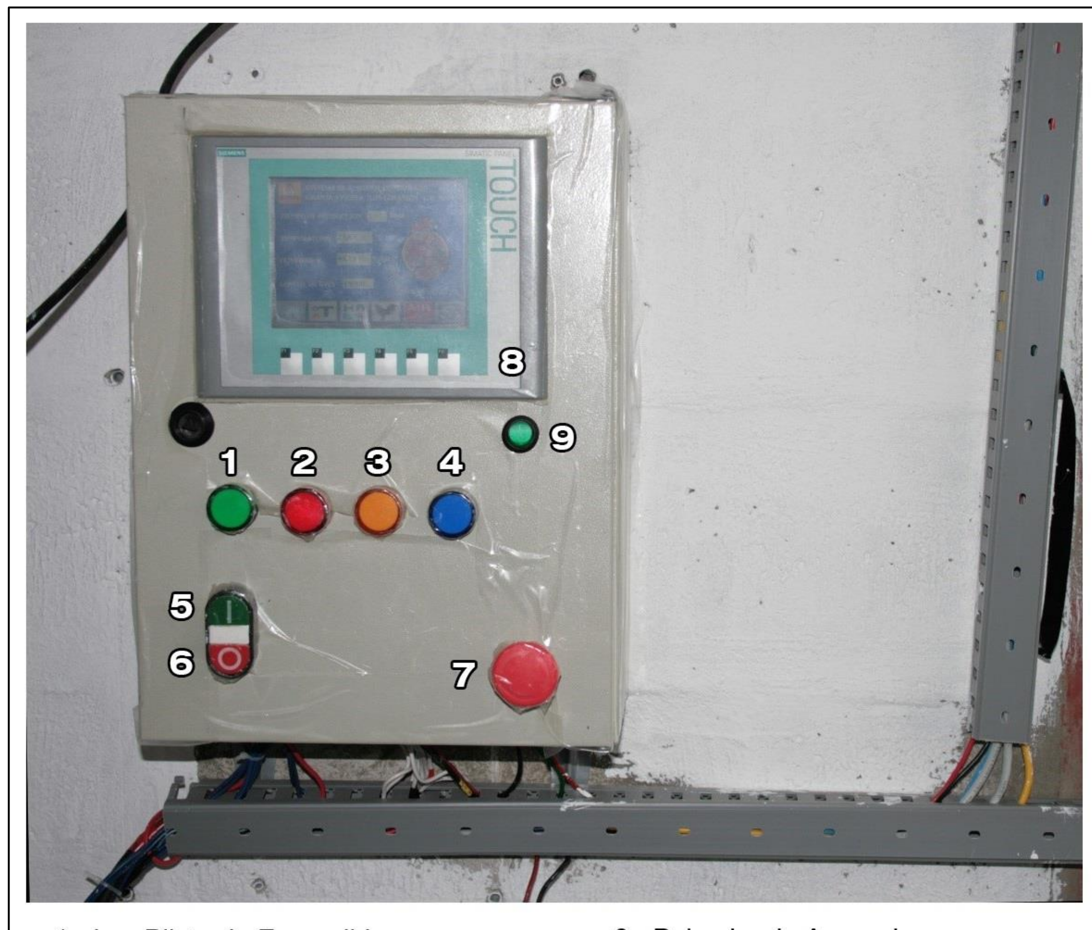
Se recomienda que todo el personal que vaya a estar en contacto con el sistema, se auto eduque mediante la lectura de este documento, previamente antes de manipular cualquier componente del sistema aquí descrito.

1.2. COMPONENTES DEL SISTEMA

1.2.1. TABLERO DE CONTROL

El tablero de control contiene todos los componentes electrónicos del sistema de control, como el PLC (Controlador Lógico Programable), el Panel HMI (Interfaz Humano Máquina), fuentes de alimentación, relés actuadores, contactor, relé térmico y protecciones contra cortocircuito o sobre voltaje que ayudan a proteger todos los dispositivos de control, el calefactor y la bomba de agua.

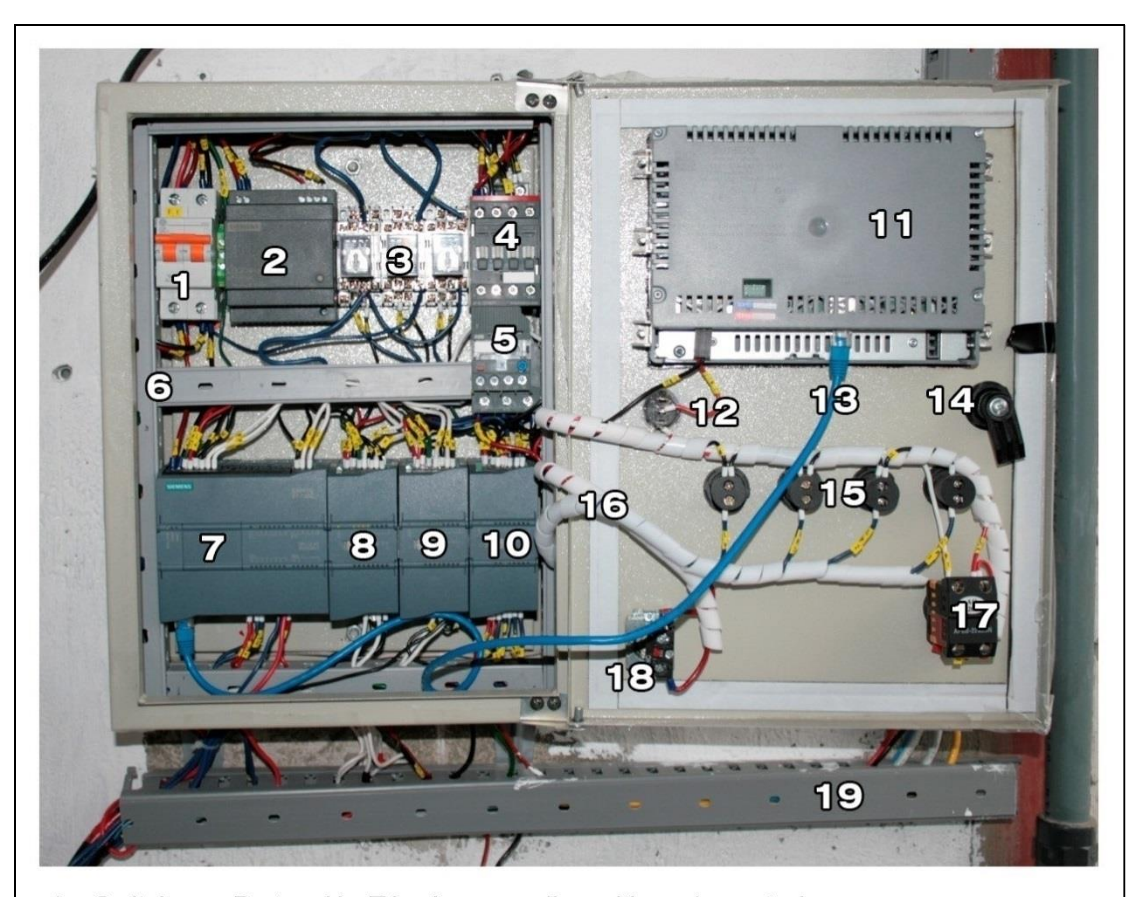
Ilustración 1.-Tablero de Control - Vista Frontal



1.- Luz Piloto de Encendido
2.- Luz Piloto de Apagado
3.- Luz Piloto de Calefacción Activa
4.- Luz Piloto de Nebulización Activa
5.- Pulsador de Encendido
6.- Pulsador de Apagado
7.- Paro de Emergencia
8.- Panel HMI Simatic KTP600
9.- Switch On/Off Simatic KTP600

Fuente: Autores

Ilustración 2.- Tablero de Control - Vista Interna



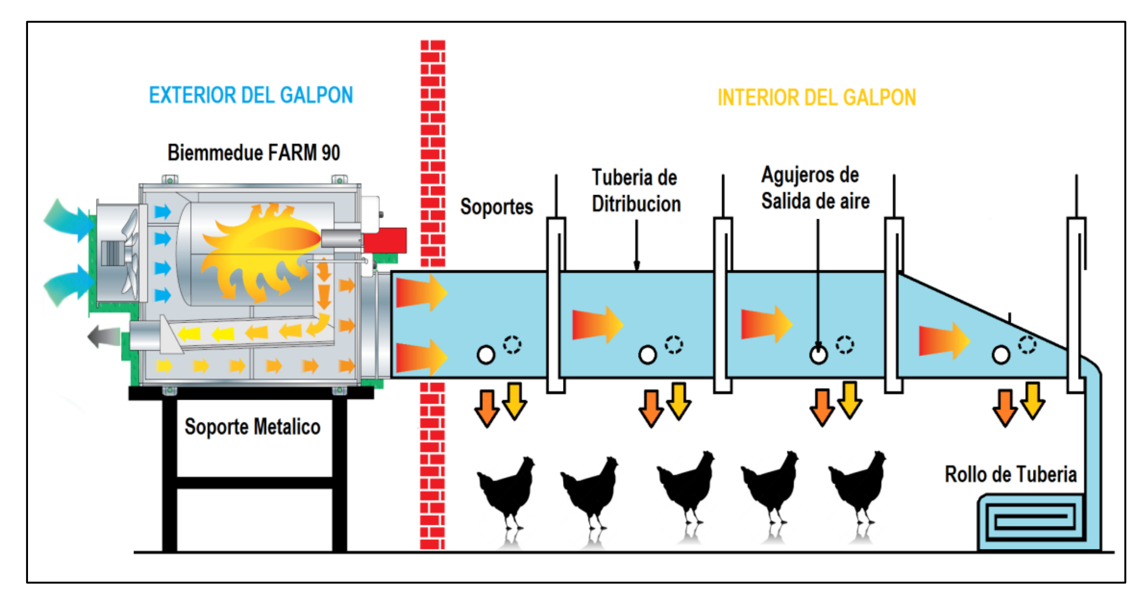
1. Switch con Protección Térmica para dispositivos de control
2. Fuente Logo 110-220 Vac / 24 Vdc
3. Relés CNC
4. Contactor ABB AF09
5. Relé Térmico ABB TF42-10
6. Canaleta Ranurada 1x1 in
7. PLC S7-1200 Cpu 1214C Ac/Dc Relay
8. Módulo de Entradas Analogicas SM1231
9. Módulo de Entradas Analogicas SM1231
10. Módulo de Salidas Digitales SM1222
11. Panel HMI KTP600
12. Interruptor ON/OFF KTP600
13. Cable Ethernet
14. Chapa de Seguridad Tablero de Control
15. Luces Piloto
16. Serpentín Eléctrico
17. Pulsador Paro – Marcha
18. Pulsador de paro de emergencia
19. Canaleta Ranurada 2x2 in

Fuente: Autores

1.2.2. GENERADOR DE AIRE CALIENTE

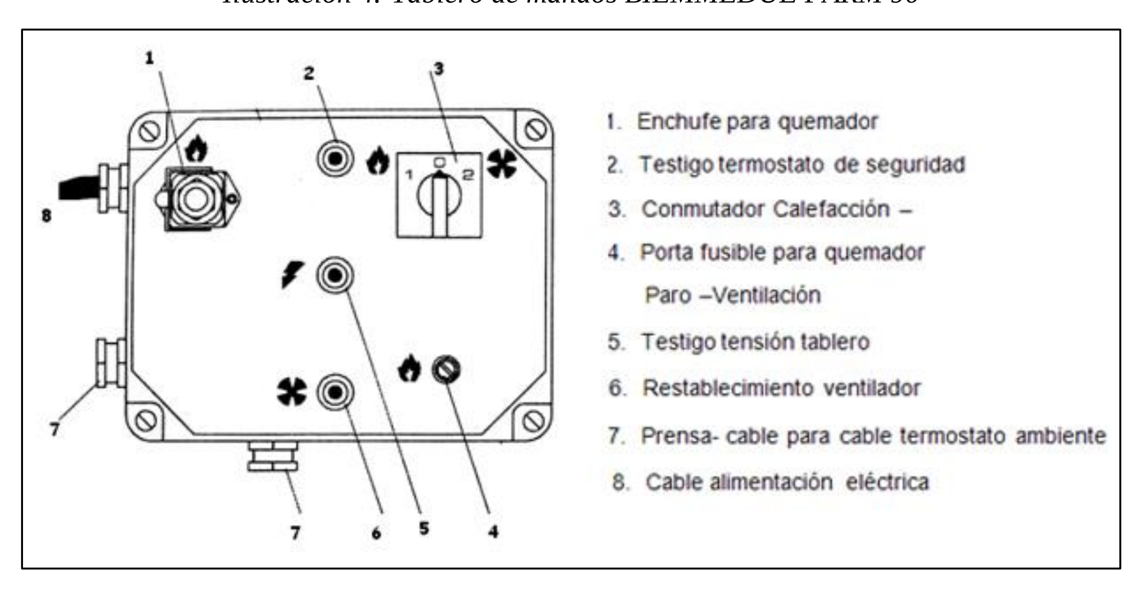
La fuente calorífica del sistema está representada por el generador de aire caliente BIEMEDUE FARM 90. Cuenta con una turbina de aire, una cámara de combustión indirecta a diésel y una manga retráctil de plástico agujerado capaz de distribuir aire caliente o frio uniformemente dentro del galpón, los gases producto de la combustión son evacuados atravez de una chimenea hacia el exterior.

Ilustración 3.- Generador de Aire Caliente BIEMEDUE FARM 90



Fuente: Autores

Ilustración 4.-Tablero de mandos BIEMMEDUE FARM 90

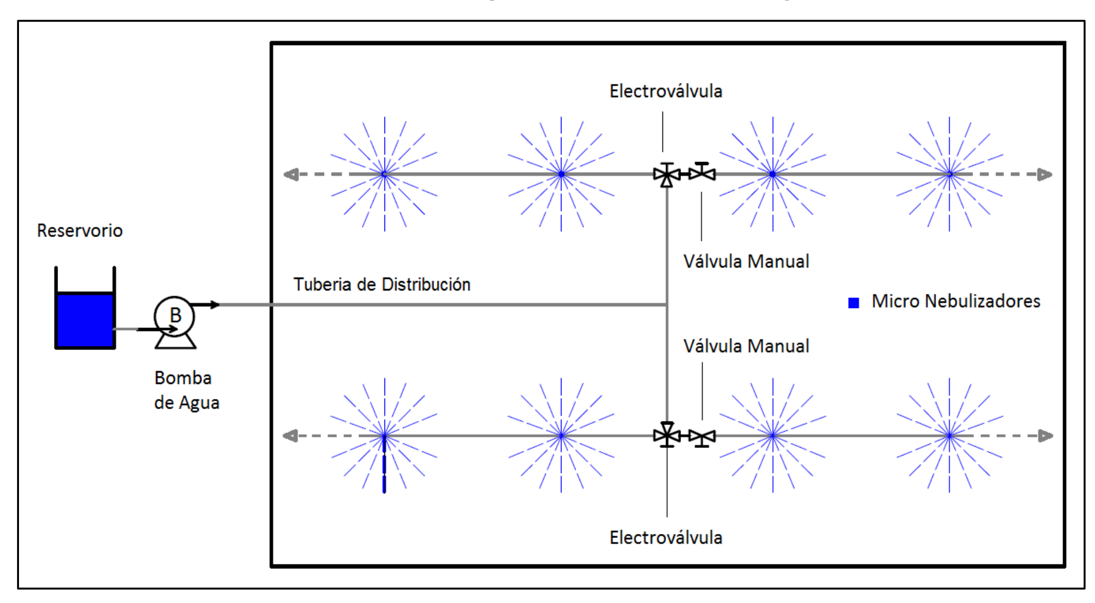


Fuente: Catalogo Generadores de Aire Caliente ARCOTHERM

1.2.3. NEBULIZACIÓN DE AGUA

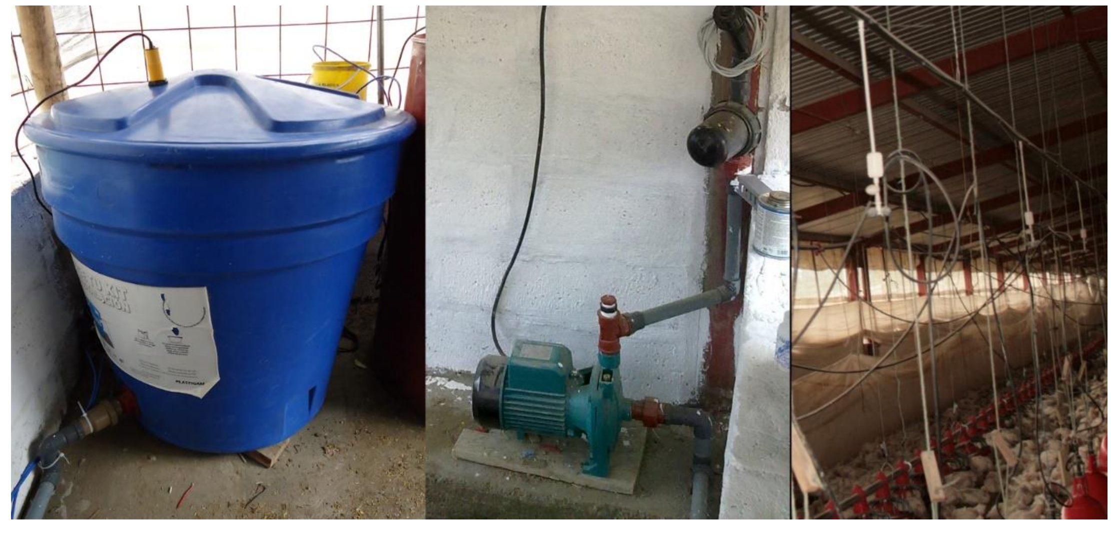
El sistema de humidificación por nebulización de agua se compone de un reservorio de agua de 260 litros con llenado automático mediante una válvula de flotador conectada directamente a la toma principal de agua, una bomba de 2HP, dos líneas de nebulizadores distribuidas dentro del galpón, dos electroválvulas que habilitan la nebulización en lado izquierdo o derecho del galpón, y dos válvulas manuales que se habilitan en cierto periodo de la crianza cuando las aves ocupan todo el espacio del criadero.

Ilustración 5.- Esquema Nebulización de Agua



Fuente: Autores

Ilustración 6.- Sistema de Nebulización



Fuente: Autores

2. SEGURIDAD E INDICACIONES GENERALES

2.1. TABLERO DE CONTROL

 **Equipo eléctrico abierto**

El tablero de control en conjunto con todos los dispositivos que lo componen forma un equipo eléctrico abierto. Sólo personal calificado o autorizado debe poder acceder al interior del armario eléctrico, utilizando para ello la llave de seguridad.

 **Tensión peligrosa**

Tras abrir el armario eléctrico quedan accesibles determinadas piezas de los componentes que pueden llevar tensión peligrosa si se entra en contacto con ellas. Antes de abrir el armario, desconéctelo de la corriente eléctrica utilizando el botón de paro de emergencia.

 **Situaciones no previstas durante el funcionamiento**

La radiación de alta frecuencia, p. ej., de teléfonos móviles, pueden ocasionar situaciones no deseadas durante el funcionamiento del equipo.

 **Manipulación**

Todas las operaciones de uso se describen en este manual, asegúrese que el personal destinado al cuidado y monitoreo, esté capacitado antes de intervenir directamente en el panel de control.

 **Mantenimiento**

Todas las operaciones de mantenimiento descritas en este manual deben ser efectuadas exclusivamente por personal calificado.

2.2. GENERADOR DE AIRE CALIENTE BIEMEDUE FARM 90

 **Riesgo de Quemadura**

La carcasa metálica del generador junto con la chimenea pueden alcanzar temperaturas superiores a los 50°C cuando la máquina está a pleno funcionamiento, por lo que se aconseja no entrar en contacto con dichas superficies ya que podrían ocasionar severas quemaduras en la piel.

 **Riesgo de Sobrecalentamiento**

Se aconseja esperar a que la máquina se enfrié antes de realizar un paro de emergencia ya que el calor acumulado en la cámara de combustión podría ocasionar sobrecalentamiento de los serpentines metálicos y posibles roturas o debilitamiento del metal.

 **Tensión peligrosa**

Solo personal calificado puede manipular la caja eléctrica del generador, tras abrirla quedan accesibles determinadas piezas de los componentes que pueden llevar tensión peligrosa si se entra en contacto con ellas. Antes de abrir el armario, desconéctelo de la corriente eléctrica utilizando el botón de paro de emergencia ubicado en el tablero de control.

 **Manipulación**

Todas las operaciones de uso se describen en este manual, asegúrese que el personal destinado al cuidado y monitoreo, esté capacitado antes de intervenir directamente en el panel de control.

 **Mantenimiento**

Todas las operaciones de mantenimiento descritas en este manual deben ser efectuadas exclusivamente por personal calificado.

2.3. NEBULIZACION DE AGUA

 **Posibles daños en la Bomba de agua**

Antes de accionar el sistema de nebulización asegúrese que el reservorio tenga líquido y que el mismo esté libre de impurezas que puedan saturar el filtro de la tubería previo al ingreso a la bomba. Esto puede causar daños en las paletas de la bomba, sobrecalentamiento y daños del motor eléctrico.

 **Tensión peligrosa**

Solo personal calificado puede manipular la caja eléctrica de la bomba de agua, tras abrirla quedan accesibles determinadas piezas de los componentes que pueden llevar tensión peligrosa si se entra en contacto con ellas. Antes de abrir la caja eléctrica, desconéctela de la corriente eléctrica utilizando el botón de paro de emergencia ubicado en el tablero de control.

 **Manipulación**

Todas las operaciones de uso se describen en este manual, asegúrese que el personal destinado al cuidado y monitoreo, esté capacitado antes de intervenir directamente en el panel de control.

 **Mantenimiento**

Todas las operaciones de mantenimiento descritas en este manual deben ser efectuadas exclusivamente por personal calificado.

3. INTERFAZ Y FUNCIONAMIENTO

3.1. PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA

Pulse el botón de Encendido tal como se muestra en la figura, a continuación se encenderá la luz piloto de encendido, compruebe que el interruptor ON/OFF bajo el panel HMI este encendido, automáticamente se mostrara la imagen principal del programa.

Ilustración 7.-Procedimiento Encendido del Sistema



Fuente: Autores

En el modo ON, el calentador entra a funcionar automáticamente, junto con la nebulización del sistema y el monitoreo de aire, el almacenamiento de datos y conteo de aves, se explicara más adelante.

3.2. APAGADO DEL SISTEMA

Pulse el botón de Apagado como se muestra en la figura, una vez pulsado se encendera la luz piloto color rojo de apagado, y el generador de aire caliente entrara a funcionar con el termistor y la perilla ubicada en la caja frontal del calentador, en modo manual (*Ilustracion 4*). La pantalla, en el modo apagado, permanecera encendida e indicando las variables medidas por los sensores, para apagarla simplemente cambie la posición de ON/OFF del switch ubicado en la parte inferior de la pantalla.

Ilustración 8.-Procedimiento Apagado del Sistema



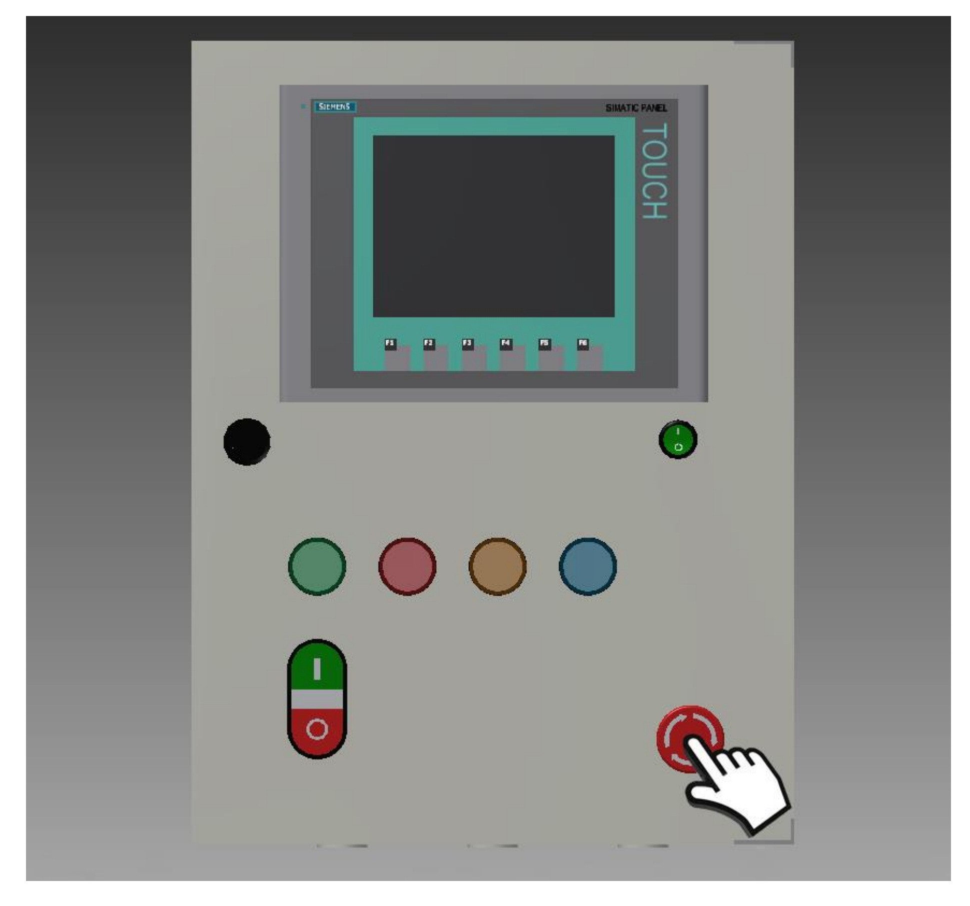
Fuente: Autores

3.3. PARO DE EMERGENCIA

Para des energizar todo el sistema completamente de las líneas de alimentación pulse el Botón de Paro de Emergencia ubicado en la parte inferior izquierda del tablero de control,

tal como se muestra en la *Ilustración 9*, en este modo el generador de aire caliente, junto con la bomba de agua y el tablero de control quedan desconectados de la alimentación de 220V.

Ilustración 9.- Procedimiento Paro de Emergencia



Fuente: Autores

Para desactivar el Paro de Emergencia, gire el pulsador en el sentido horario, hasta que este regrese a su posición original, a continuación podrá observar como todos los componentes del sistema vuelven a encenderse.

3.4. VISUALIZACIÓN Y CONTROL DESDE EL PANEL HMI

3.4.1. PANTALLA DE INICIO

Una vez que se enciende el sistema observamos la pantalla principal del proyecto, en la que se muestran hora y fecha, los días de producción, la temperatura y humedad medida por los sensores y la cantidad de aves presentes en el galpón.

Ilustración 10.- Pantalla Inicial

Fuente: Autores

Para regresar a la pantalla inicial basta con pulsar la tecla F1 del teclado tal como se muestra en la *Ilustración 10* desde cualquiera de las pantallas descritas.

3.4.2. PANTALLA DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Para habilitar esta pantalla, pulsamos la tecla F2. En la imagen se puede observar las temperaturas medidas por los sensores, el estado del calefactor, temperatura actual promedio, temperatura recomendada según el día de producción, y nivel de combustible en el reservorio.

Los indicadores de estado de los sensores nos muestran si los sensores están trabajando correctamente, en caso de fallar uno de los sensores se trabajara solo con el sensor en correcto estado, y en caso de falla en ambos sensores, se activara el modo manual y el sistema funcionara con el termistor, además se activara el sistema de alarmas audio visuales como se explicara más adelante.

Ilustración 11.- Sistema de Calefacción

Fuente: Autores

3.4.2.1. Pantalla de Ajustes para el Sistema de Calefacción

Para acceder pulsamos el botón de ajustes tal como se muestra en la *Ilustración 11,* o atreves de la pantalla de Ajustes Generales que se explicara más adelante.

Ilustración 12.-Pantalla de Ajustes Sistema Calefacción



Fuente: Autores

Pulse el botón de Control Manual para desactivar el modo automático, y observe que el indicador se active, en este modo es posible activar la calefacción, ventilación o apagado del generador a gusto del usuario. Para desactivarlo basta con pulsar nuevamente el botón de Control Manual y observar que el indicador adjunto se apague, con lo cual el sistema volverá a funcionar automáticamente.

Si el usuario está en desacuerdo con la temperatura recomendada a la que trabaja el sistema, puede cambiarla atravez del indicador de temperatura deseada como se indica en la *Ilustración 13.*

Ilustración 13.-Pantalla de Ajustes Sistema Calefacción 2



Fuente: Autores

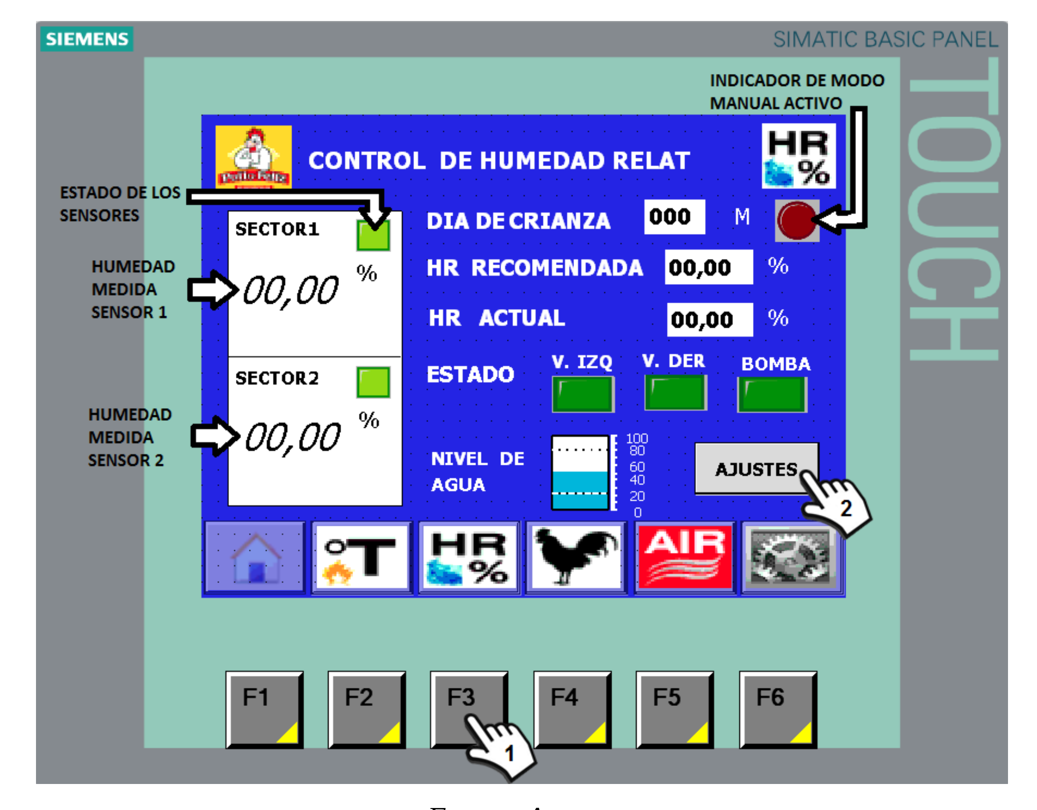
Para ello, pulse el indicador de temperatura deseada, a continuación se desplegara una pantalla con el teclado, ingrese el valor deseado y pulse la tecla Enter, finalmente observe que el indicador numérico haya cambiado al valor ingresado y pulse el botón E tal como se muestra en la figura y observe que el indicador bajo el botón se active.

Para desactivar esta función pulse nuevamente el botón E y observe que el indicador se desactive. Con lo cual se volverá automáticamente a la temperatura recomendada según el día de producción.

3.4.3. PANTALLA DEL SISTEMA DE NEBULIZACIÓN

Para habilitar esta pantalla, pulsamos la tecla F3 (Indicador 1) como se muestra en la *Ilustración 14*. En la imagen se puede observar la humedad medida por los sensores, el estado de las electroválvulas y la bomba de agua, así como el nivel de líquido en el reservorio.

Ilustración 14.-Pantalla del Sistema Nebulización



Fuente: Autores

Los indicadores de estado de los sensores nos muestran si los sensores están trabajando correctamente, en caso de fallar uno de los sensores se trabajara solo con el sensor en correcto estado, y en caso de falla en ambos sensores, se activara el modo manual automáticamente.

3.4.3.1. Pantalla de Ajustes para el Sistema de Nebulización

Para acceder a esta pantalla pulsamos el botón de ajustes (Indicador 2) tal como se muestra en la *Ilustración 14,* o atravez de la pantalla de Ajustes Generales que se explicara más adelante.

Ilustración 15.-Pantalla de Ajustes Sistema Nebulización

Fuente: Autores

Pulse el botón de Control Manual para desactivar el modo automático, y observe que el indicador se active, en este modo es posible activar la nebulización en el lado izquierdo o derecho del galpón, pulsando ya sea el botón VI (Válvula Izquierda) o VD (Válvula Derecha). Seguido pulse el botón BOMBA para accionar la misma, una vez q quiera parar la nebulización pulse el botón OFF. Para desactivar el modo manual vuelva a pulsar Control Manual y observe que el indicador se desactive.

De igual manera que el sistema de calefacción, también podemos configurar la humedad a la que se quiere que trabaje el modo automático tal como se muestra en la *Ilustración 16*. Para ello, pulse el indicador numérico (1) de humedad deseada, a continuación se desplegara una pantalla con el teclado, ingrese el valor deseado (2) y pulse la tecla Enter (3), finalmente observe que el indicador numérico haya cambiado al valor ingresado y pulse el botón E tal como se muestra en la figura y observe que el indicador bajo el botón se active. Para desactivar esta función pulse nuevamente el botón E y observe que el indicador se desactive. Con lo cual se volverá automáticamente a la humedad recomendada según el día de producción.

Ilustración 16.- Pantalla de Ajustes Sistema Nebulización 2

Fuente: Autores

3.4.4. PANTALLA DE CONTEO DE AVEZ

Para habilitar esta pantalla, pulsamos la tecla F4.

Ilustración 17.- Pantalla Conteo de Aves

Fuente: Autores

El conteo de aves nos permite llevar un registro de las aves que han ingresado al galpón, las aves perdidas diariamente y la cantidad de aves actualmente en pie. Para ello, pulse el indicador numérico de cantidad de aves inicial e ingrese la cantidad real mediante la pantalla de teclado como se explicó anteriormente en las *Ilustraciones 13 y 16*. Posteriormente ingrese diariamente la cantidad de aves que se han perdido en el transcurso del día ya sea pulsando el indicador e ingresando datos por teclado o simplemente pulsando los botones de incremento o decremento.

Una vez se haya ingresado los datos, el programa realizara los cálculos justo a la medianoche, con lo cual es posible que el usuario en el transcurso del día cambie las pérdidas diarias según se vayan observando en el galpón.

3.4.5. PANTALLA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para observar esta pantalla pulse la Tecla F5, a continuación se mostrara una pantalla con los niveles de amoniaco, monóxido de carbono y dióxido de carbono, medidos por los sensores y recomendados según estudios científicos.

Ilustración 18.- Pantalla de Calidad de Aire



Fuente: Autores

3.4.6. INDICADORES DE ALARMA AUDIO VISUAL

En caso de falla en los sensores de temperatura, humedad, bajo nivel de combustible o agua, y exceso en los niveles permitidos de gases dentro del galpón, el sistema de alarma se encenderá automáticamente, es decir, la luz tipo licuadora permanecerá encendida y la sirena se encenderá tres veces cada 5 minutos por 10 segundos. La causa de la activación de la alarma se observara en todas las pantallas antes descritas en luz roja parpadeante.

3.4.6.1. Alarmas en el Sistema de Calefacción

Observe en cualquiera de las pantallas como el icono del sistema de calefacción empieza a parpadear en color rojo, a continuación presione F2 para conocer la causa del problema.

Ilustración 19.- Alarmas en el Sistema de Calefacción



Fuente: Autores

Una vez en la pantalla del sistema de calefacción, observe si aparece un recuadro rojo parpadeante sobre los sensores, lo cual indica una avería, en este estado el calefactor trabajara con el termistor hasta que se solucione el problema de los sensores. Si el recuadro rojo aparece sobre el tanque de diésel, esto indica un bajo nivel de combustible,

en este estado, el calefactor se apagara hasta que el usuario reabastezca el reservorio con diésel.

3.4.6.2. Alarmas en el Sistema de Nebulización

Observe en cualquiera de las pantallas como el icono del sistema de nebulización empieza a parpadear en color rojo, a continuación presione F3 para conocer la causa del problema.

Ilustración 20.- Alarmas en el Sistema de Nebulización



Fuente: Autores

Una vez en la pantalla del sistema de nebulización, observe si aparece un recuadro rojo parpadeante sobre los sensores, esto indica una avería en los dispositivos, en este estado la nebulización se apagara y estará activado solo el modo de control manual. Si el recuadro rojo aparece sobre el tanque de agua, esto indica un bajo nivel de líquido por lo que se desactivara todo el sistema hasta que el usuario reabastezca el reservorio con agua.

3.4.6.3. Alarmas en el Sistema de Monitoreo de la Calidad de Aire

Observe en cualquiera de las pantallas como el icono del sistema de monitoreo de la calidad de aire empieza a parpadear en color rojo, a continuación presione F3 para conocer la causa del problema.

Ilustración 21.- Alarmas en el Sistema de Monitoreo de la Calidad de Aire



Fuente: Autores

Una vez en la pantalla de Calidad de Aire, observe si aparece un recuadro rojo parpadeante sobre los indicadores de nivel de gases, lo cual indica que se ha excedido el límite máximo permitido, por lo cual puede resultar peligroso el ingreso del personal hacia el galpón. Para contrarrestar esto el usuario deberá dirigirse a la pantalla de ajustes del sistema de calefacción y activar manualmente la el modo de ventilación e inclusive abrir las cortinas del galpón.

3.4.7. PANTALLA DE AJUSTES GENERALES DEL SISTEMA

Para acceder a esta pantalla pulsamos la Tecla F6. A continuación se desplegara un menú para los diferentes ajustes del sistema, ya sea configuraciones de tiempo, Registro de Datos o Ajustes de Calefacción y Nebulización, a los cuales es posible acceder desde este menú o desde las pantallas de Calefacción y Humedad como se explicó en los apartados **3.4.2.1** y **3.4.3.1**

Ilustración 22.- Pantalla de Ajustes Generales

Fuente: Autores

3.4.7.1. Pantalla de Configuraciones de Tiempo

Para acceder a esta pantalla pulsamos el botón **CONFIGURACIÓN DE TIEMPO** en la pantalla de Ajustes del Sistema (*Ilustración 22*).

Ilustración 23.-Pantalla de Ajustes de Tiempo



Fuente: Autores

En esta pantalla podemos configurar hora y fecha pulsando el Indicador 1 e ingresando estos datos mediante teclado, a continuación pulsamos el botón **Igualar** con lo cual se cambiara la hora y fecha del sistema.

Los días de producción son otro factor modificable ya sea por teclado o mediante los botones de incremento, decremento y reset. Una vez que se haya ingresado la nueva camada de aves al galpón, pulsamos el botón **Iniciar Producción,** con lo cual se iniciara el programa de ambiente controlado para los 46 días restantes.

3.4.7.2. Pantalla de Registro de Datos Datalogin

Para acceder a esta pantalla pulsamos el botón **DATALOGIN** en la pantalla de Ajustes del Sistema (*Ilustración 18*).

Ilustración 24.-Pantalla de Datalogin



Fuente: Autores

Para activar el registro de datos (Temperatura, Humedad, Cantidad de combustible o líquido consumidos, cantidad de aves, nivel de gases y encendido de los componentes) siga las siguientes instrucciones:

1.- Presione el indicador 1 **FILE NAME** e ingrese por teclado un nombre para el archivo donde se almacenara los datos.

2.- A continuación ingrese el tiempo de adquisición de datos (Indicador 2) expresado en milisegundos, es decir el periodo de tiempo en el que el sistema grabara los datos.

3.- Pulse el botón **CREAR** (Indicador 3) para crear el archivo en la memoria del PLC y observe que el indicador **No. DATALOG** cambie a 1.

4.- Pulse **ABRIR PROCESO** (Indicador 4) para abrir el archivo donde se grabaran los datos.

5.- Pulse **INICIAR PROCESO** (Indicador 5) para que el sistema comience a escribir los datos registrados por los sensores y salidas del PLC según el tiempo que el usuario haya configurado en el paso 2.

El archivo de Datalogin tiene un peso de 256 Kbytes suficientes para almacenar datos cada 5 minutos durante los 45 días que lleva la producción avícola. En caso de sobrepasar el tamaño de archivo este se sobrescribe empezando desde el inicio. Antes de crear un nuevo Datalog pulse el botón de reset para mayor comodidad de este modo todos los indicadores se ponen a cero.

Los indicadores de Error de la parte inferior de la pantalla indican si habido algún problema ya sea en la Creación (C), Escritura (E), Apertura del archivo (O) y Cierre del Proceso (C). Dichos valores deben permanecer en cero en caso de tener un valor igual o mayor a 1, pulse el botón CERRAR DATALOG, a continuación oprima el botón de RESET y cree un nuevo archivo. En caso de persistir algún error comuníquese con el personal calificado.

Para extraer el archivo del PLC oprima el botón **CERRAR PROCESO**, y conecte el cable Ethernet a su computador, a continuación ingrese a la página web del PLC http//192.168.0.1 desde su navegador (dicha dirección se configura desde la opción Dispositivos y Redes en el software de programación del PLC, Tia Portal V11). Una vez ingresado al sitio web, ingrese con su cuenta y diríjase a la pestaña Datalog ubicada en la parte izquierda de la pantalla, con lo que podrá observar los archivos datalog almacenados en la memoria, descargarlos directamente a su computador e incluso borrarlos del PLC, tal como se muestra en la *Ilustración 25*.

Ilustración 25.- Procedimiento Descarga Archivo Datalog

Fuente: Autores

4. MANTENIMIENTO

El mantenimiento de los equipos es de vital importancia para mantener el correcto funcionamiento de todo el sistema, por lo cual se debe realizar un análisis periódicamente.

4.1. TABLERO DE CONTROL

El mantenimiento del tablero de control se lo realiza periódicamente, después de cada producción, o al surgir algún desperfecto en el sistema de control.

4.1.1. INSPECCION GENERAL

- Inspeccione cuidadosamente todos los equipos en busca de cables zafados, desgaste visible, fracturas o partes faltantes.
- Aspire el interior del tablero para remover cualquier depósito de polvo o basura así como anidamientos de roedores e insectos.

- Verifique cuidadosamente el papel protector de la parte externa del tablero, para evitar ralladuras y acumulación de polvo en pulsadores, luces piloto y el panel HMI.

- Antes de cada producción realizar un checkeo general de todos los componentes del sistema de acuerdo a la programación del controlador

4.1.2. PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO, CAUSA Y SOLUCIÓN

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Panel touch no enciende	Fuente de alimentación ausente.	Verificación de la línea eléctrica de alimentación 24V.
	Pulsador de encendido defectuoso.	Comprobar conexiones eléctricas.
Luz piloto no enciende	Fuente de alimentación ausente.	Comprobar conexiones eléctricas.
	Led quemado.	Cambio de componente.
Paro de emergencia no funciona.	Desgaste del pulsador	Cambio de pulsador.
Pulsador Paro y Marcha no funciona.	Fuente de alimentación ausente.	Comprobar conexiones eléctricas.
	Desgaste del pulsador.	Cambio de pulsador.
	Línea de comunicación con el PLC ausente.	Comprobar conexiones de comunicación con el PLC.
PLC led rojo	Error de comunicación	Volver a cagar el programa.
	Módulo de expansión defectuoso.	Revisión conexión en los módulos de expansión.
PLC led naranja	PLC en modo stop	Volver a cargar el programa.
	Sobre almacenamiento de datos.	Verificar que el PLC permanezca en modo RUN.
PLC led verde	Funcionando correctamente	El PLC está funcionando normalmente.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
PLC no enciende	Fuente de alimentación alterna ausente.	Comprobar conexiones eléctricas AC.
	Fuente a alimentación interna DC ausente.	Comprobar conexiones eléctricas DC.
Módulo AI SM1231 aviso luz intermitente roja	Sobre voltaje en las entradas analógicas. Sensor defectuoso.	Revisar el sensor
Módulo AI SM 1231 aviso luz intermitente amarillo	El sistema se encuentra en stop.	Revisión conexión módulo.
	Daño en el módulo	Sustitución del módulo.
Relé CNC no enciende	Fuente de alimentación ausente.	Comprobar conexiones eléctricas.
	Bobina interna quemada	Cambio de relé.

4.2. SISTEMA DE CALEFACCIÓN

4.2.1. PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO, CAUSA Y SOLUCIÓN

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
El aparato no se pone en marcha.	Alimentación eléctrica ausente.	Comprobar la funcionalidad y la posición del interruptor.
		Comprobar las características de la línea eléctrica.
		Comprobar las conexiones eléctricas.
		Controlar la integridad de los fusibles.
	Posición errónea del interruptor general.	Seleccionar la posición correcta.
	Funcionamiento irregular del termostato ambiente.	Comprobar la posición del termostato y corregirla.
		Comprobar la funcionalidad del termostato.
	Dispositivo de seguridad (quemador L2, relé térmico del ventilador) no restablecido tras una reparación.	Accionar el pulsador de restablecimiento correspondiente: quemador (pulsador sobre el tablero de mandos termostato L2 (pulsador 6)) relé térmico del ventilador (pulsador 11)

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Intervención del termostato L1 (la luz (9) se ilumina y sucesivamente se apaga)	Sobrecalentamiento de la cámara de combustión	Comprobar la capacidad de combustible
		Comprobar la correcta posición de los portillos, bocas de aire, etc.
		Extraer las posibles partes que hayan quedado atrapadas en los conductos del aire o en las rejillas de ventilación
Intervención del termostato *12* (el testigo (9) se enciende)	Excesivo sobrecalentamiento de la cámara de combustión	Realizar los controles descritos en el punto precedente
		Si el inconveniente se repite, apagar el generador y dirigirse al Servicio de Asistencia Técnica.
Intervención del reté térmico RM (el testigo (10) se enciende)	Excesiva absorción de corriente del motor del ventilador	Generador equipado con ventilador helicoidal: extraer posibles partes atrapadas en los conductos del aire o en las rejillas de aspiración y controlar que la longitud de los canales de impulsión del aire no sea excesiva.
		Generador equipado con ventilador centrífugo: repetir las operaciones de regulación de la trasmisión motor ventilador (conexión con los conductos de impulso del aire caliente).
		En ambos casos se debe controlar siempre que le absorción de corriente del motor sea inferior al valor indicado de la tarjeta del motor.
El quemador se pone en marcha, la llama no se enciende y el testigo del pulsador de restablecimiento sobre el aparato de control se enciende	Funcionamiento irregular del quemador	Sí tras haber acondicionado el pulsador de restablecimiento y haber puesto en marcha el generador el inconveniente se repite por segunda vez, dirigirse al Servicio de Asistencia Técnica
El ventilador no se pone en marcha o lo hace con retraso	Alimentación eléctrica ausente	Controlar la integridad de los fusibles.
		Comprobar las conexiones eléctricas.
	Avería del termostato F	Controlar el termostato, regularlo y sustituirlo.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
El ventilador no se pone en marcha o lo hace con retraso	Arrollamiento del motor quemado o interrumpido	Sustituir el motor del ventilador
	Condensador del motor quemado	Sustituir el condensador
	Cojinetes del motor bloqueados	Sustituir los cojinetes
Ruidos o vibraciones del ventilador	Cuerpos extraños depositados sobra las aspas del ventilador	Extraer las partes ajenas.
	Escasa circulación de aire	Eliminar cualquier obstáculo que pueda obstaculizar el paso de aire
Calentamiento insuficiente	Capacidad insuficiente del quemador	Dirigirse al Servicio de Asistencia Técnica

4.3. SISTEMA DE NEBULIZACIÓN

4.3.1. PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO, CAUSA Y SOLUCIÓN

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
La bomba no enciende	Alimentación eléctrica ausente.	Comprobar las conexiones eléctricas.
	Ausencia de agua	Verifique que el tanque de almacenamiento de agua este lleno.
	Relé térmico quemado	Cambio de relé térmico.
Micro nebulizadores goteando	Fugas en la conexión del nebulizador a la manguera.	Ajustar con teflón para corregir el escape de agua.
	Nebulizador dañado	Cambio de nebulizador
Fugas en la Tubería	Fisuras, sobrepresión o empaques defectuosos	Cambio de empaques o tubería.